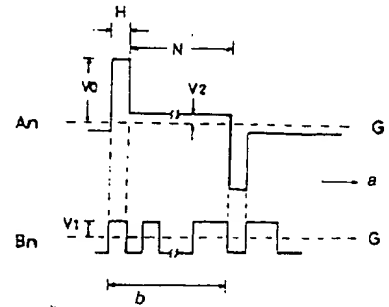


**(54) METHOD FOR DRIVING ACTIVE MATRIX DISPLAY**

(11) 5-158017 (A) (43) 25.6.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 3-348003 (22) 3.12.1991  
 (71) SEIKO EPSON CORP (72) TAKASHI SATO  
 (51) Int. Cl.<sup>6</sup> G02F1/133, G09G3/36

**PURPOSE:** To provide a driving method which improves display performance such as a contrast, crosstalk which is insufficient hitherto.

**CONSTITUTION:** The driving method is for the active matrix display constituted by coupling active devices consisting of ferroelectric layers to respective picture element of an electrooptic element in series and arraying them at respective intersections of plural scanning lines and data lines in matrix. The scanning lines are applied with a pulses of  $\pm V_0$  in a selection time and with an offset voltage  $\pm V_2$  in a nonselection time and the data lines, on the other hand, are applied with  $\pm V_1$ ; and  $V_0$ ,  $V_1$  and  $V_2$  are voltages satisfying  $(C_{LC}/C_{LC} + C_F)V_0 \cdot V_1 > E_c d_f$  and  $(C_{LC}/C_{LC} + C_F)|V_1 + V_2| < E_c d_f$  (where  $C_{LC}$  is the capacity of the electrooptic element and  $C_F$ ,  $E_c$  and  $d_f$  are the capacity electric field film thickness of the ferroelectric layers).



# BEST AVAILABLE COPY

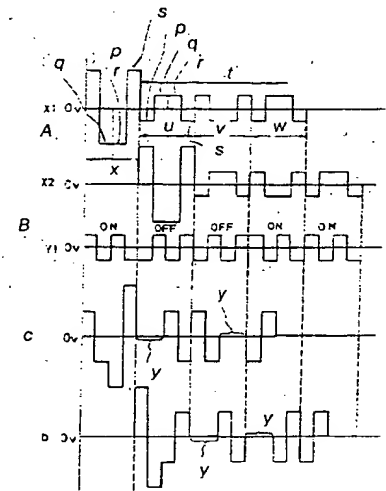
a: time, b: one field

**(54) DRIVING METHOD FOR FERROELECTRIC LIQUID CRYSTAL PANEL**

(11) 5-158018 (A) (43) 25.6.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 3-347691 (22) 4.12.1991  
 (71) CITIZEN WATCH CO LTD (72) MASAYA KONDO  
 (51) Int. Cl.<sup>6</sup> G02F1/133, G09G3/36

**PURPOSE:** To provide a driving method by which display having stable contrast is performed for a long time without changing the oriented state of the liquid crystal molecule of the liquid crystal layer of a ferroelectric liquid crystal panel in comparison with the initial oriented state even when the liquid crystal panel is driven for a long time.

**CONSTITUTION:** In a non-selection period, a signal impressed on a scanning electrode has the equal voltage value of a signal impressed on a signal electrode, and at least two or more pulses of signals having the same polarity are continuously impressed. Thus, a dormant period is set in the non-selection period whatever data is inputted in the signal electrode, so that the ferroelectric liquid crystal panel is stably driven for a long time.



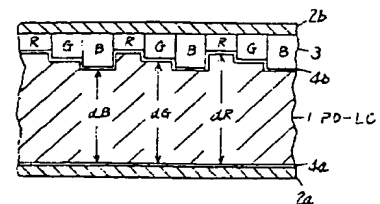
A: voltage waveform on scanning side. B: voltage waveform on signal side. C: synthetic voltage waveform. p: 1st phase, q: 2nd phase, r: 3rd phase, s: 4th phase, t: non-selection period, u: 1st block, v: 2nd block, w: 3rd block, x: selection period, y: dormant period

**(54) COLOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE**

(11) 5-158019 (A) (43) 25.6.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 3-318956 (22) 3.12.1991  
 (71) MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (72) MASUMI IZUCHI(4)  
 (51) Int. Cl.<sup>6</sup> G02F1/1333, G02F1/1335, G09F9/30

**PURPOSE:** To restrain the leakage of light and becoming colored in a dark state at the time of not impressing voltage by optically optimizing the thickness of a liquid crystal layer corresponding to a color filter with respect to red, green and blue, respectively.

**CONSTITUTION:** A mixture layer 1 constituted of a liquid crystal composition and a non-liquid crystal high polymer compound is held between a pair of opposed transparent substrates 2a and 2b, and many color filters 3 having different spectral transmission characteristic are arranged on the transparent substrate 2b. By impressing the voltage on the mixture layer 1, light passing through the layer 1 is modulated. According to the spectral transmission characteristic of the color filter 3 that the light beams of red, green and blue are mainly transmitted, the thickness of the layer 1 corresponding to the color filter 3 is changed. Thus, light scattering power in each color of red, green and blue at a black level is made nearly equal and the occurrence of the becoming colored is restrained.



1a and 1b: transference electrode

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-158019

(43)公開日 平成5年(1993)6月25日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1333		8806-2K		
1/1335	5 0 5	7724-2K		
G 0 9 F 9/30	3 4 3	7926-5G		

審査請求 未請求 請求項の数6(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平3-318956

(22)出願日 平成3年(1991)12月3日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 井▲づち▼ 眞澄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 小川 鉄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 田窪 米治

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

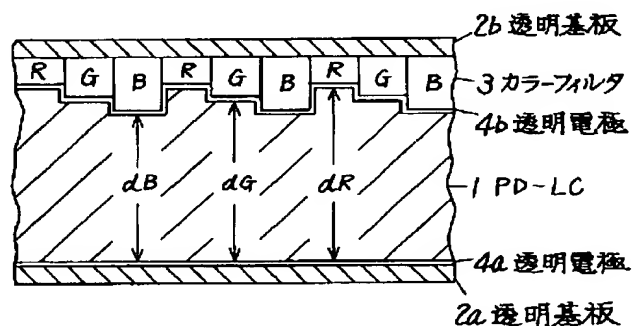
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 カラー液晶表示装置

(57)【要約】

【目的】 本発明は、カラーフィルタとポリマー分散型液晶を組み合わせる構成されるカラー液晶表示装置に関するもので、黒レベルでのR、G、B各色での光散乱能をほぼ同等にすることにより光の漏れおよび色づきを抑え、優れた性能のカラー液晶表示装置を提供することを目的とする。

【構成】 各カラーフィルタに対応するポリマー分散型液晶層の厚みを最適化する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 対向する一対の透明基板間に、液晶組成物と非液晶性高分子化合物とからなる混合物層を挟持し、前記透明基板の一方に、分光透過特性の異なる複数種のカラーフィルタを多数配置し、前記混合物層に電圧を印加し、混合物層を通過する光を変調する手段を有するとともに、前記カラーフィルタの分光透過特性に応じて、各カラーフィルタに対応する混合物層の厚みを変化させたことを特徴とするカラー液晶表示装置。

【請求項2】 カラーフィルタが赤、緑、青の光を主として透過する分光透過特性を示す3種からなることを特徴とする請求項1記載のカラー液晶表示装置。

【請求項3】 赤、緑、青の光を主として透過する分光透過特性を示すカラーフィルタに対応する混合物層の厚みをそれぞれdR、dG、dBとすると、それらが $dR \geq dG \geq dB$ の関係を満たすことを特徴とする請求項2記載のカラー液晶表示装置。

【請求項4】 カラーフィルタが、対向する一対の透明基板の一方の内面側に配置されていることを特徴とする請求項1記載のカラー液晶表示装置。

【請求項5】 カラーフィルタの混合物層側に、透明電極を形成したことを特徴とする請求項1記載のカラー液晶表示装置。

【請求項6】 赤、緑、青のカラーフィルタの膜厚をそれぞれCR、CG、CBとすると、 $CR \leq CG \leq CB$ の関係を満たすことを特徴とする請求項2記載のカラー液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はカラーフィルタと、ポリマー分散型液晶（以下PD-LCと略記）を組み合わせることで構成されるカラー液晶表示装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置（以下LCDと略記）は、薄型、軽量、低消費電力という優れた特性をもつことから、CRTに代わるディスプレイとして注目され、技術的にも飛躍的な進歩が見られる。この様なLCDに使われる液晶モードとしては、ツイステッド・ネマティック（以後TNと略記）が主流であった。ところが近年、光散乱を表示原理に利用したポリマー分散型液晶表示装置（以後PD-LCDと略記）が新しい表示モードとして注目を浴び、その研究開発が活発に行われている。

【0003】 まず従来例を述べる前に、PD-LCDの基本構造及び光学的性質について（図3）を用いて簡単に説明する。（図3）において、2a、2bは透明基板、4a、4bは透明電極、5は液晶組成物、6は非液晶性高分子化合物である。電圧無印加時を（図3（a））に示す。液晶組成物領域と非液晶性高分子化合物領域との界面及び、液晶組成物の内部において、入射光は散乱され、暗状態を示す。一方電圧印加時は（図3（b））に

示すように、液晶分子は電界方向に配向し、高分子化合物の屈折率と液晶分子の常光屈折率がほぼ等しくなり、入射光は散乱することなく直進し、明状態を示す。これにより明暗のコントラストを形成できる。上に述べたような電圧無印加時に暗状態となる表示モードを、ノーマリブラック（以下NBと略記）という。

【0004】 以下図面を参照にしながら、上述した従来の実施例のPD-LCDに赤（以後Rと略記）、緑（同G）、青（同B）のカラーフィルタを組み合わせることで構成されるカラー液晶表示装置について説明する。（図4）は従来の実施例のカラー液晶表示装置の断面図である。（図4）において、1はPD-LC、2a、2bは透明基板、3はマトリクス状に配置されたR、G、Bのカラーフィルタ、4a、4bは透明電極である。この透明電極間に電圧を印加すれば、PD-LC分子は電界方向に配向し、入射光は通過する。NBモードの場合、前述したように黒レベルはPD-LCDの散乱能力で一義的に決定される。しかしながら、PD-LCDの光散乱能は波長依存性があり、（図4）に示した従来構成では、R、G、Bの光散乱能の差による黒レベルの色づきといった問題が存在し、画像品位を低下させていた。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 （図5）に従来の構成で作製したPD-LCDの色再現範囲を測定した結果を示す。同図からわかるように、TN-LCDに比べてPD-LCDはG、Bの色度点はいずれもR側にシフトしており、Rの散乱性能が不十分であることがわかる。これはRのフィルタ部で、電圧無印加時に完全に光を遮断することができず、全体としてすでに赤色に色づいていることを示している。これらの課題を解決することは、表示品位を確保する上で極めて重要である。

【0006】 本発明は、上記課題に鑑み、電圧無印加時における暗状態の光の漏れと色づきを抑え、優れた性能のカラー液晶表示装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために本発明のカラー液晶表示装置は、カラーフィルタに対応する液晶層の厚みを、R、G、B各々光学的に最適化するものである。

## 【0008】

【作用】 本発明は上記構成により、液晶の各カラーフィルタの散乱能をほぼ同等にし、電圧無印加時の暗状態の光の漏れと色づきを抑えることができる。

## 【0009】

【実施例】 以下に本発明にかかわる実施例のカラー液晶表示装置について詳細に説明する。（図1）は本発明のカラー液晶表示装置の基本構成断面図である。1はPD-LC、2a、2bは透明基板、3はR、G、Bのカラーフィルタ、4a、4bは透明電極、dR、dG、dBはR、G、B各カラーフィルタに対応するPD-LCの

厚みである。

【0010】この図に示すように、本発明の実施例のカラー液晶表示装置では、R、G、Bの各部での液晶層の厚みを変化させているところに特徴がある。これによって、黒レベルでのR、G、B各色における光散乱能をほぼ同等になるようにし、色づきの発生を抑えようとするものである。本実施例では、B光に対応する液晶層の厚みが $10\mu\text{m}$ 、G光、R光に対してそれぞれ $11.7\mu\text{m}$ 、 $13\mu\text{m}$ となるようにLCDを作製した。各色での液晶層の厚みは、我々が用いたPD-LCの特性を測定した結果をもとに、各波長に対して十分なコントラスト（100：1以上）を確保し、かつ各波長での光散乱能を同一にするという条件から決定した値である。

【0011】（図2）に、実施例で作製したPD-LCDの色再現範囲を測定した結果を示す。本実施例の構成により、TN液晶以上の色再現範囲をもつ特性を実現できており、従来のPD-LCDカラー表示装置での大きな課題であった色づきに対して、極めて大きな改善効果のあることがわかる。

【0012】以上述べたように、本発明の構成によれば、PD-LCDを用いた高画質のカラー液晶表示装置が実現でき、その効果は多大である。

【0013】なお、本実施例で用いたPD-LCでは、上記に述べた液晶層の厚みが最適であったが、別のPD-LC材料を用いた場合は、R、G、B各色フィルタに対応する液晶層の厚みの大小関係は前記実施例と異なつ \*

\*てくる可能性がある。しかし、何れの場合でもdR、dG、dBが光学的に最適化された値になっていれば問題は無い。

【0014】

【発明の効果】以上述べてきた構成にすることにより、電圧無印加時の光の漏れおよび色づきをなくし、コントラストの向上や色再現範囲の拡大を図ることができ、実用的に極めて有用である。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】本発明の実施例のカラー液晶表示装置の断面図である。

【図2】本発明の実施例のPD-LCDの色再現範囲の測定結果である。

【図3】PD-LCDの基本構造及び光学的性質の原理説明図である。

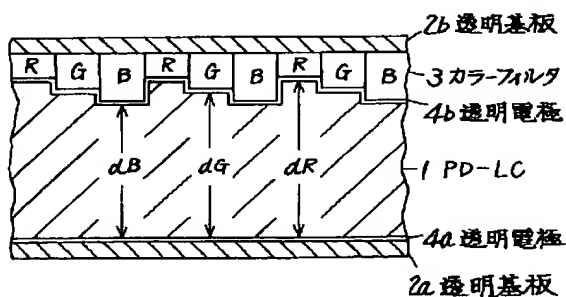
【図4】基本的なカラー液晶表示装置の断面図である。

【図5】従来の実施例のPD-LCDの色再現範囲の測定結果である。

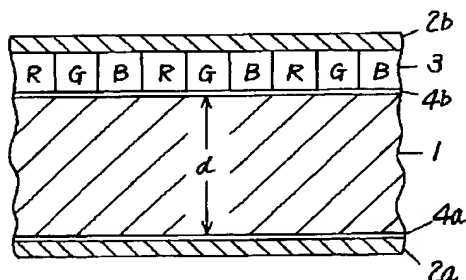
【符号の説明】

- 20 1 PD-LC  
2a, 2b 透明基板  
3 カラーフィルタ  
4a, 4b 透明電極  
5 液晶組成物  
6 非液晶性高分子化合物

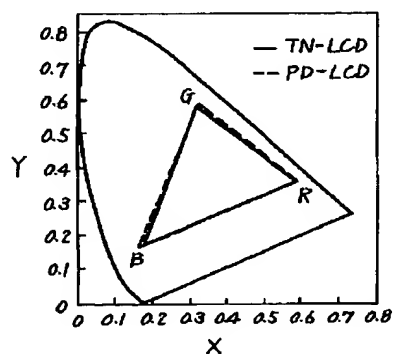
【図1】



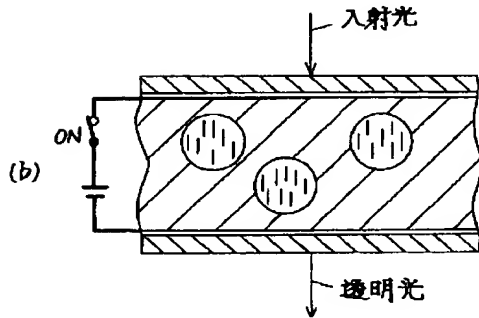
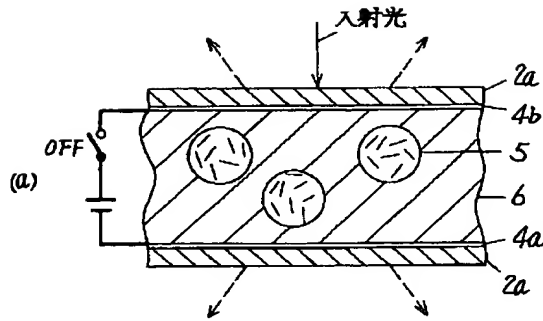
【図4】



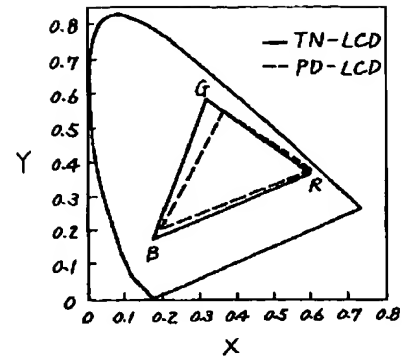
【図2】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 望月 秀晃  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 堀田 定▲よし▼  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内